

BUNDE REPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 10 OCT 2003

WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED
BUT NOT IN COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen: 103 02 805.6

Anmeldetag: 24. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Multibandantennenanordnung für Mobilfunkgeräte

IPC: H 01 Q 21/30

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Steinschuh

ist, dass für die planaren Patch-Antennen mehrere Speisepunkte notwendig sind und somit der Aufbau der Multibandantenne kompliziert ist.

5 In der europäischen Patentschrift EP 1 024 552 A2 der Anmelderin wird eine Multibandantenne vorgestellt, die hinsichtlich der Herstellungskosten und des Platzbedarfs bereits verbessert wurde. Diese Verbesserung wurde dadurch erreicht, dass die Multibandantenne aus der Kombination
10 mehrerer verschiedener Antennentypen besteht, die alle an nur einem Punkt eingespeist werden. Hierdurch können sowohl die Herstellungskosten als auch der Platzbedarf der Antenne reduziert werden.

15 Für Mobilfunkgeräte der neuesten Generation ist diese Multibandantenne hinsichtlich des Platzbedarfes und der Herstellungskosten aber immer noch nicht befriedigend.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Multibandantennenanordnung für Mobilfunkgeräte zu finden, die eine weitere Reduktion der Herstellungskosten, bei gleichzeitiger Reduktion des benötigten Antennenraums, ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand untergeordneter Patentansprüche.

Entsprechend dem allgemeinen Erfindungsgedanken schlagen die Erfinder eine Multibandantennenanordnung für Mobilfunkgeräte vor, mit einer planaren Patch-Antenne, die mindestens zwei Resonanzen aufweist, und über eine Masseanbindung und eine Hochfrequenzanbindung verfügt, und mindestens zwei randständig zur planaren Patch-Antenne angeordneten parasi-

Beschreibung**Multibandantennenanordnung für Mobilfunkgeräte**

5 Die Erfindung betrifft eine Multibandantennenanordnung für Mobilfunkgeräte mit einer planaren Patch-Antenne, die mindestens zwei Resonanzen aufweist, und über eine Masseanbindung und eine Hochfrequenzanbindung verfügt, und mindestens zwei randständig zur planaren Patch-Antenne angeordneten
10 parasitären Strahlern, die jeweils frei von einer Hochfrequenzanbindung ausgeführt sind.

Durch die stetige Entwicklung im Bereich der Mobilfunktechnologie, wie zum Beispiel die Erweiterung des GSM-Netzes
15 (GSM = Global System for Mobile Communication) durch das UMTS-Netz (UMTS = Universal Mobile Telecommunications System), werden Antennen benötigt, die mehrere Frequenzbänder abdecken sollen. Gleichzeitig sollen aufgrund der gehobenen Anforderungen vieler Kunden die Mobilfunkgeräte zum einen
20 hinsichtlich ihrer Abmessungen kompakter und kleiner gestaltet werden und zum anderen kostengünstiger hergestellt werden.

Aus diesem Grund müssen auch die Antennen für Mobilfunkgeräte hinsichtlich der Frequenzabdeckung, der Herstellungskosten und des benötigten Antennenbauraumes optimiert werden.

Um mehrere Frequenzbänder durch die Multibandantenne abdecken zu können, sind bereits einige Lösungen bekannt. Bei einer Lösungsvariante werden mehrere planare Patch-Antennen in einem Mobilfunkgerät integriert. Ein Nachteil bei der Integration mehrerer Antennen zu einer Multibandantenne

tären Strahlern, die jeweils frei von einer Hochfrequenzanbindung ausgeführt sind.

Die parasitären Strahler können eng benachbart an der planaren Patch-Antenne angeordnet sein. Hierdurch kann der Gesamtbauraum der Multibandantennenanordnung extrem kompakt gestaltet werden. Unter parasitären Strahlern sind Antennentypen zu verstehen, die keinen Hochfrequenzanschluss haben. Die beiden parasitären Strahler können beispielsweise für das GSM850-Band und für das GSM1900-Band ausgelegt sein.

Die planare Patch-Antenne kann sowohl als planar inverted F-Antenne (PIFA-Antenne) als auch als planar inverted L-Antenne ausgeführt sein. Diese planare Patch-Antenne kann beispielsweise Resonanzen im GSM900-Band und im GSM1800-Band aufweisen.

Durch die günstige Anordnung der planaren Patch-Antenne und der randseitig angeordneten parasitären Strahler eröffnen sich mehrere verschiedene Herstellungsverfahren für diese Multibandantennenanordnung.

Die Antenne kann aus Fr4-Material hergestellt werden. Der Nachteil dabei ist, dass die Antenne dafür eben sein muss, also nur zweidimensional ausgedehnt sein kann.

Eine weitere Herstellungsmethode für diese Multibandantennenanordnung ist die Stanzbiegetechnik. Hierbei ist es möglich die Multibandantenne dreidimensional zu formen. Hierdurch kann die Multibandantennenanordnung beispielsweise an die Form des Mobilfunkgerätegehäuses angepasst werden.

Die Multibandantennenanordnung kann aber auch mit Hilfe des MID-Verfahrens (MID = Moulded Interconnect Devices) hergestellt werden. Hierbei können, wie bei der Stanzbiegetechnik, dreidimensionale Multibandantennenformen hergestellt werden. Das MID-Verfahren ermöglicht jedoch gegenüber der Stanzbiegetechnik die Herstellung feinerer Antennenstrukturen.

Durch die neue Multibandantennenanordnung können außerdem verschiedene Arten der Kopplung zwischen der planaren Patch-Antenne und den parasitären Strahlern realisiert werden.

Durch die Art und Stärke der Kopplung kann entweder die Bandbreite einer bereits durch das Antennenpatch erzeugten Resonanz vergrößert oder eine zusätzliche Resonanz eingefügt werden. Dabei können die parasitären Strahler durch Strahlungskopplung und/oder galvanische Kopplung mit der gemeinsamen Masse des Antennensystems von der Patchstruktur angeregt werden.

Es ist günstig, wenn mindestens ein parasitärer Strahler über eine Massenanbindung verfügt. Hierdurch entsteht eine galvanische Kopplung dieses parasitären Strahlers mit der planaren Patch-Antenne. Der zweite parasitäre Strahler kann dann beispielsweise über Strahlungskopplung mit der planaren Patch-Antenne verbunden sein, das heißt die Kopplung zwischen der planaren Patch-Antenne und dem zweiten parasitären Strahler findet durch Strahlungsanregungen, zum Beispiel über den Luftweg, statt.

Die planare Patch-Antenne und die parasitären Strahler können in einer Ebene angeordnet sein. Hierdurch kann die Multibandantenne beispielsweise besonders flach im Gehäuse des Mobilfunkgerätes eingearbeitet werden, wodurch das Mobil-

funkgerät, wie beispielsweise ein Handy, insgesamt schmäler und somit kompakter gestaltetet werden kann.

Manchmal ist es aber auch günstig, dass mindestens ein pa-

5 rasitärer Strahler eine räumliche Ausdehnung, vorzugsweise senkrecht aus der Ebene der planaren Patch-Antenne heraus, aufweist. Dadurch kann die Antennenfläche reduziert werden, um somit bestimmten Designvorgaben besser zu genügen.

10 Zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

15 Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert werden.

Figur 1: Planare Multibandantennenanordnung mit einer planaren Patch-Antenne, zwei parasitären Strahlern und mit insgesamt vier Kontaktpunkten;

20 Figur 2: Planare Multibandantennenanordnung mit einer planaren Patch-Antenne, zwei parasitären Strahlern, die beide dieselbe Massenanbindung benutzen;

Figur 3: Multibandantennenanordnung mit einer planaren Patch-Antenne, einem planaren parasitären Strahler, einem dreidimensional ausgedehnten parasitären Strahler und mit insgesamt vier Kontaktpunkten;

25 Figur 4: Multibandantennenanordnung aus Figur 3, wobei der dreidimensional ausgedehnten Strahler keine Massenanbindung hat.

30 Die Figur 1 zeigt eine planare Multibandantennenanordnung. Die mit 1 bezeichnete planare Patch-Antenne weist in dieser

Ausführung zwei Resonanzen 1.1 und 1.2 auf, welche durch Pfeile symbolisiert werden. Diese planare Patch-Antenne 1 hat sowohl eine Masseanbindung 1.M als auch eine Hochfrequenzanbindung 1.RF.

5

In der selben Ebene der planaren Patch-Antenne 1 sind zwei parasitäre Strahler 2.1 und 2.2 angeordnet. Die parasitären Strahler 2.1 und 2.2 verfügen jeweils über eine eigene Masseanbindung 2.1.M und 2.2.M und haben somit mit der planaren Patch-Antenne 1 eine galvanische und elektromagnetische Kopplung. Der erste parasitäre Strahler 2.1 erstreckt sich nahezu über drei benachbarte Seiten der planaren Patch-Antenne 1, während der zweite parasitäre Strahler 2.2 sich nur auf einer Seite erstreckt. Durch diese unterschiedlichen Ausführungen der parasitären Strahler 2.1 und 2.2 können zwei weitere Resonanzen eingestellt werden. Die Resonanzen der parasitären Strahler sind nicht in Figur 1 dargestellt.

20 Die Figur 2 zeigt eine weiter Ausführungsform der Multi-bandantennenanordnung. Die planare Patch-Antenne 1 ist analog wie in Figur 1 aufgebaut. Im Unterschied zu Figur 1 benutzen hier beide parasitären Strahler 2.1 und 2.2 dieselbe Masseanbindung 2.12.M und sind somit galvanisch wie auch elektromagnetisch mit der planaren Patch-Antenne 1 gekoppelt.

Die Figur 3 zeigt eine besondere Ausführungsform der Multi-bandantennenanordnung. Die planare Patch-Antenne 1 hat sowohl eine Masseanbindung 1.M als auch eine Hochfrequenzanbindung 1.RF. In der selben Ebene wie die planare Patch-Antenne 1 ist rechts in Figur 3 ein parasitärer Strahler 2.2 angeordnet. Dieser parasitäre Strahler 2.2 erstreckt

sich über eine Seite der planaren Patch-Antenne 1 und weist durch seine Masseanbindung 2.2.M eine galvanische und elektrromagnetische Kopplung zur der planaren Patch-Antenne 1 auf. Auch der auf der linken Seite in Figur 3 angeordnete erste parasitäre Strahler 2.1 hat eine eigene Masseanbindung 2.1.M. Dieser parasitäre Strahler 2.1 ist dreidimensional ausgedehnt und erstreck sich außerhalb der Ebene der planaren Patch-Antenne in Form von abwechselnden mäanderförmigen Windungen.

10

Die Figur 4 zeigt die Multibandantennenanordnung aus Figur 3. Im Gegensatz zu Figur 3 verfügt diese Ausführung der Multibandantennenanordnung nur über drei Kontaktpunkte. Der dreidimensional ausgedehnte parasitäre Strahler 2.1' hat keine eigene Masseanbindung und weist somit eine reine Strahlungskopplung zur planaren Patch-Antenne auf.

Insgesamt wird also durch die Erfindung, eine Multibandantennenanordnung für Mobilfunkgeräte zur Verfügung gestellt, die besonders kostengünstig hergestellt werden kann und bei minimalem Raumbedarf im Mobilfunkgerät möglichst viele Frequenzbänder abdecken kann..

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

- 1 planare Patch-Antenne
- 1.M Masseanbindung der planaren Patch-Antenne
- 5 1.RF Hochfrequenzanbindung der planaren Patch-Antenne
- 1.1 erste Resonanz der planaren Patch-Antenne
(durch den Pfeil symbolisiert)
- 1.2 zweite Resonanz der planaren Patch-Antenne
- 10 (durch den Pfeil symbolisiert)

- 2.1 erster parasitärer Strahler
- 2.1' erster parasitärer Strahler ohne Masseanbindung
- 15 2.2 zweiter parasitärer Strahler
- 2.1.M Masseanbindung des ersten parasitären Strahlers
- 2.2.M Masseanbindung des zweiten parasitären Strahlers
- 20 2.12.M gemeinsame Masseanbindung des ersten und des zweiten parasitären Strahlers

Patentansprüche

1. Multibandantennenanordnung für Mobilfunkgeräte mit:
 - einer planaren Patch-Antenne (1), die mindestens zwei Resonanzen (1.1 und 1.2) aufweist, und über eine Masseanbindung (1.M) und eine Hochfrequenzanbindung (1.RF) verfügt, und
 - mindestens zwei randständig zur planaren Patch-Antenne (1) angeordneten parasitären Strahlern (2.1, 2.1' und 2.2), die jeweils frei von einer Hochfrequenzanbindung ausgeführt sind.
2. Multibandantennenanordnung gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein parasitärer Strahler (2.1 oder 2.2)
über eine Masseanbindung (2.1.M oder 2.2.M) verfügt.
3. Multibandantennenanordnung gemäß einem der voranstehenden Patenansprüche 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass beide parasitären Strahler (2.1 und 2.2) über eine gemeinsame Masseanbindung (2.12.M) verfügen.
4. Multibandantennenanordnung gemäß einem der voranstehenden Patenansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein parasitärer Strahler (2.1') frei von einer Masseanbindungen ist.
5. Multibandantennenanordnung gemäß einem der voranstehenden Patenansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

dass die zwei parasitären Strahler auf zwei gegenüberliegenden Seiten der planaren Patch-Antenne (1) angeordnet sind.

5 6. Multibandantennenanordnung gemäß einem der voranstehenden Patenansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die zwei parasitären Strahler auf zwei benachbarten Seiten der planaren Patch-Antenne (1) angeordnet

10 sind.

7. Multibandantennenanordnung gemäß einem der voranstehenden Patenansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

15 dass mindestens ein parasitärer Strahler sich zumindest teilweise über zwei benachbarte Seiten der planaren Patch-Antenne (1) erstreckt.

20 8. Multibandantennenanordnung gemäß einem der voranstehenden Patenansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens ein parasitärer Strahler sich zumindest teilweise über drei benachbarte Seiten der planaren Patch-Antenne (1) erstreckt.

25

9. Multibandantennenanordnung gemäß einem der voranstehenden Patenansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

30 dass mindestens ein parasitärer Strahler sich zumindest teilweise über vier Seiten der planaren Patch-Antenne (1) erstreckt.

10. Multibandantennenanordnung gemäß einem der voranstehenden Patenansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,

dass die planare Patch-Antenne (1) und die parasitären Strahler in einer Ebene angeordnet sind.

5

11. Multibandantennenanordnung gemäß einem der voranstehenden Patenansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,

10 dass mindestens ein parasitärer Strahler eine räumliche Ausdehnung, vorzugsweise senkrecht aus der Ebene der planaren Patch-Antenne (1) heraus, aufweist.

Zusammenfassung**Multibandantennenanordnung für Mobilfunkgeräte**

5 Die Erfindung betrifft eine Multibandantennenanordnung für Mobilfunkgeräte mit einer planaren Patch-Antenne (1), die mindestens zwei Resonanzen (1.1 und 1.2) aufweist, und über eine Massenanbindung (1.M) und eine Hochfrequenzanbindung (1.RF) verfügt, und mindestens zwei randständig zur planaren Patch-Antenne (1) angeordneten parasitären Strahlern (2.1, 2.1' und 2.2), die jeweils frei von einer Hochfrequenzanbindung ausgeführt sind.

10

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass durch die besondere Anordnung der planaren Patch-Antenne (1) und der parasitären Strahler (2.1, 2.1' und 2.2) eine Multibandantenne für mehrere Frequenzbänder zur Verfügung gestellt wird, die besonders kompakt aufgebaut ist.

20 Figur 1

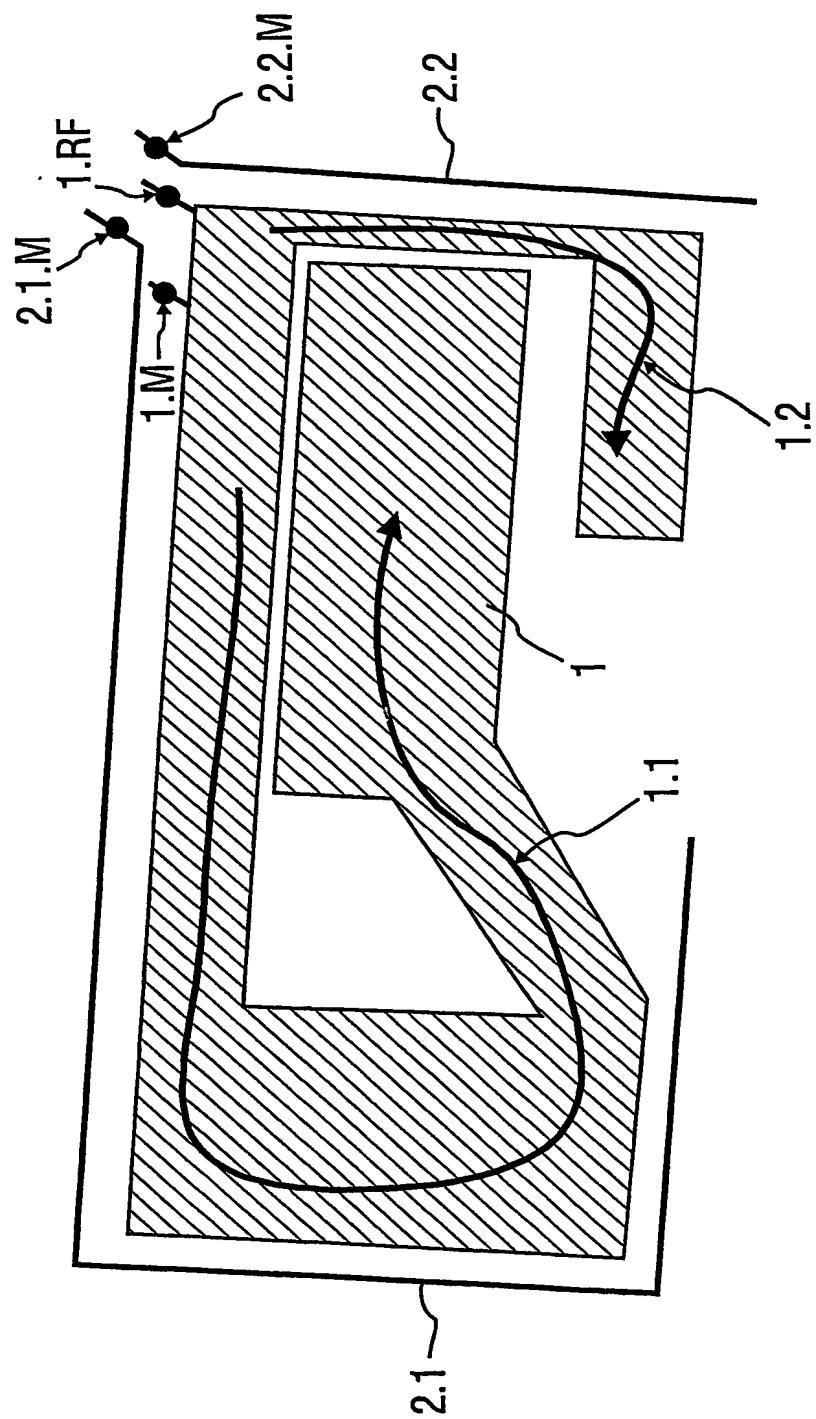


FIG 1

200217212

2 / 4

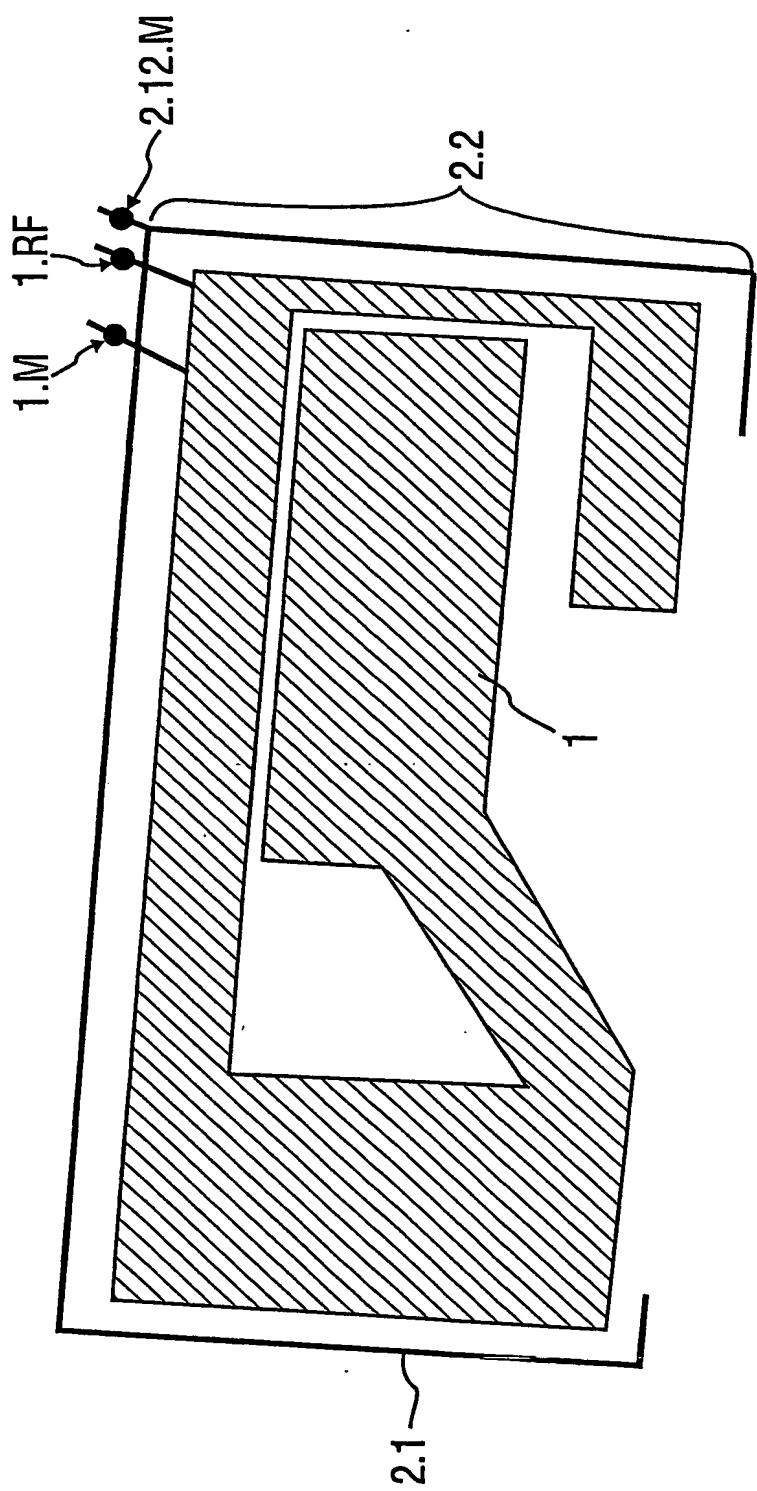


FIG 2

200217212

3 / 4

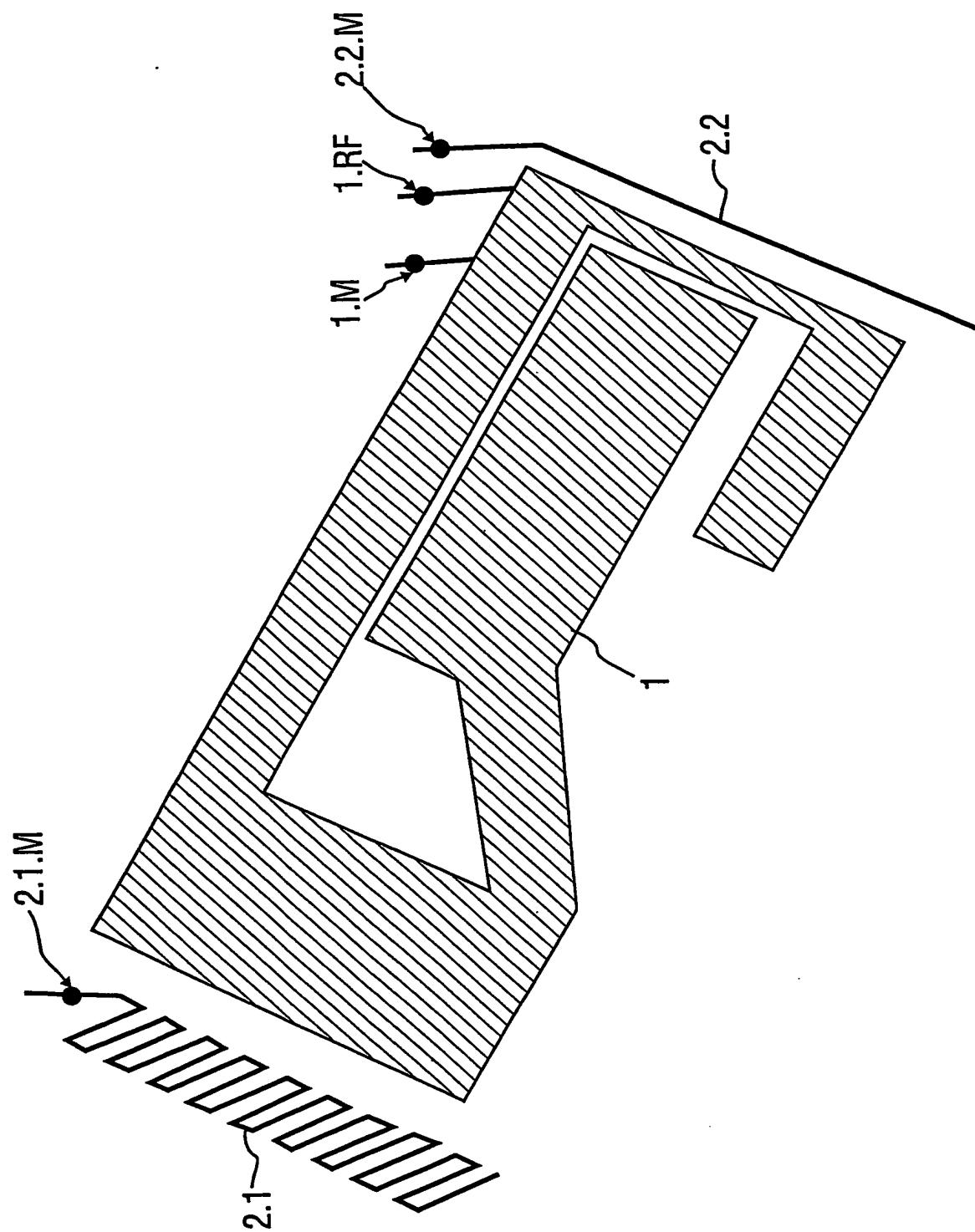


FIG 3

200217212

4 / 4

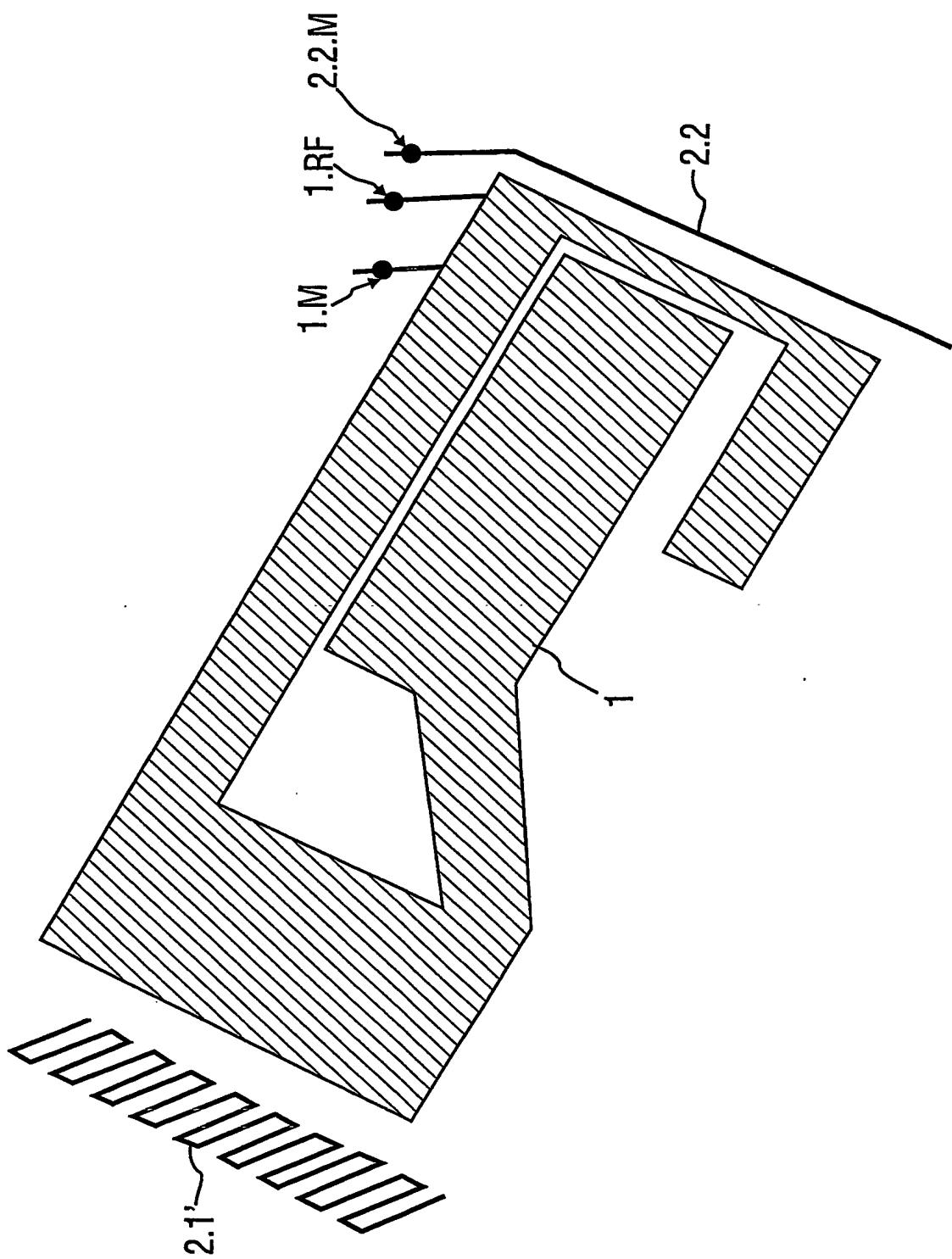


FIG 4